View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Corporación Universitaria Rafael Núñez: Revistas CURN

APLICACIÓN DE TEORÍA DE JUEGOS PARA LA EVALUACIÓN ESTRATÉGICA DE FORMATOS COMERCIALES HARD DISCOUNT

APPLICATION OF GAME THEORY FOR THE STRATEGIC EVALUATION OF HARD DISCOUNT COMMERCIAL FORMATS

Deimer Antonio Romero Madera[1]
Víctor Martelo Gómez[2]
Piedad Mary Martelo Gómez[3]

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue aplicar teoría de juegos para evaluar estrategias comerciales en formatos comerciales hard discount. El estudio se tipificó como cuantitativo, se realizó una encuesta y se aplicó la técnica teoría de juegos implementada en SoftProsp. Como resultados se obtuvo que, la mayoría de los consumidores prefieren utilizar el detergente en polvo. En cuanto a la determinación del precio, el resultado donde ambas tiendas juegan sus estrategias dominantes es {50 | 50}, por lo cual sería la solución del juego. Para la aplicación de promociones, al implementar el proceso de eliminación iterativa de estrategias estrictamente dominadas, se obtiene que el equilibrio del juego es la combinación de estrategias A2 (Regalos diferidos) y D2 (Cupones de descuento). Finalmente, se concluye que la evaluación de estrategias promocionales de las hard discount mediante la teoría de juegos, permitió establecer que el equilibrio del juego se presenta cuando las Tiendas ARA aplican la estrategia de regalos diferidos y las Tiendas D1 aplican la estrategia de cupones de descuentos, debido a que el cruce de estas estrategias, es óptima para cada jugador.

Palabras clave: Estrategias dominadas, equilibrio de Nash, juego no cooperativo, interdependencia estratégica, jugadores

Abstract

The objective of the present investigation was to apply game theory to evaluate commercial strategies in hard discount commercial formats. The study was classified as quantitative, a survey was carried out and the game theory technique implemented in SoftProsp was applied. As a result, it was obtained that most consumers prefer to use powdered detergent. Regarding the determination of the price, the result where both stores play their dominant strategies is {50 | 50}, which would be the solution to the game. For the application of promotions, when implementing the process of iterative elimination of strictly dominated strategies, it is obtained that the balance of the game is the combination of strategies A2 (Deferred Gifts) and D2 (Discount Coupons).

Fecha de recepción: Marzo de 2020 / Fecha de aceptación en forma revisada: Junio de 2020

[1]Estudiante de Ingeniería de sistemas, semestre 10. Integrante del grupo de investigación INGESINFO. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3214-938X. Mail: deimerromeromadera@gmail.com.
[2]Psicólogo, investigador independiente. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8610-6647. Correo: vmartelog715@hotmail.com.
[3]Odontóloga, investigadora independiente. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5405-0324. Correo: pmartelog@hotmail.com.

Finally, it is concluded that the evaluation of promotional strategies of the hard discount through game theory, allowed to establish that the equilibrium of the game occurs when the ARA Stores apply the deferred gift strategy and the D1 Stores apply the discount coupon strategy, because the crossing of these strategies is optimal for each player.

Keywords: Dominated strategies, Nash equilibrium, non-cooperative game, strategic interdependence, players

Introducción

Los hard discount o tiendas de descuentos duro, surgieron como una evolución de los supermercados y el descuento (Arenal, 2019), los cuales implementan la estrategia de ventas que se fundamenta en márgenes y precios bajos, donde lo fundamental en este tipo de negocios es la minimización de inversiones, costes, precios, servicios y márgenes; y se busca la maximización en la rotación de existencias (Cancino, Cristancho, Palacios, Carrillo, De Castro & Páez, 2020). Las principales características de estos formatos giran en torno a las siguientes variables: superficie de venta y almacén, equipamiento, marca, surtido, precio, publicidad y localización (Martín, 2001). Los principales referentes de este formato son las tiendas ALDI, de origen alemán y tiendas DIA de origen español, las cuales hacen presencia en varias partes de Europa (Cleeren, Verboven, Dekimpe & Gielens, 2010).

En América Latina, también han surgido tiendas de descuentos como Oxxo de origen mexicano y Mass de origen peruano. Colombia no ha sido ajena a las diferentes tendencias de mercado que se han dado en el mundo, muestra de ello, son las cadenas de bajo costo que hacen presencia en el país, como son tiendas ARA y Tiendas D1 (Borja, Monsalve & Bermúdez-Hernández, 2019). Estos formatos comerciales no invierten mucho dinero en publicidad, debido a que la marca llega a los clientes de voz a voz; no hacen promociones porque sus precios son bajos, estables y competitivos; ofrecen gran variedad de productos de calidad; aplican políticas de reducción de costos en aspectos como transporte, personal, decoración, logística publicidad y empaque (Ospitia & Cardona, 2014).

La meta de formatos comerciales como ARA y D1, es posicionarse en el mercado y ganar la mayor cantidad de clientes potenciales a través del uso de varias estrategias comerciales que les permitan enfrentar a la competencia con precios bajos y productos de calidad (Bastista & Guacari, 2019). No obstante, el consumo de los clientes puede desatar una guerra de precios que conlleva a los formatos comerciales a implementar estrategias de ofensiva y defensiva que determinan la permanencia o salida de los mismos en el mercado (Ospitia & Cardona, 2014). Es allí donde la teoría de juegos estudia cómo los individuos o empresas toman decisiones teniendo en cuenta las acciones y respuestas de los competidores (Zagare, 2019), es decir, cumple un papel importante para estudiar el comportamiento estratégico entre factores racionales (Tsay & Chen, 2019).

Lo anterior, se efectúa con el fin de contrarrestar a sus adversarios que intervienen en una situación determinada o juego estratégico (Grønbæk, Lindroos, Munro & Pintassilgo, 2020), en el cual se realiza un análisis de las predicciones que hacen los participantes sumergidos en una situación de interdependencia (Singer, 2014). La teoría de juegos puede ser aplicada en un ambiente donde los roles y acciones de múltiples agentes afectan a los demás participantes (Sohrabi & Azgomi, 2020). El objetivo de esta teoría es predecir los posibles eventos de los juegos en la toma de decisiones y determinar soluciones óptimas para los jugadores (Mouatassim, Sabry, Ahlaqqach & Benhra, 2020).

Por otro lado, la teoría de juegos es una técnica de prospectiva empresarial que permite analizar estratégicamente la construcción del futuro de las organizaciones (Gándara & Osorio, 2014), debido a que este tipo de prospectiva se encarga de estudiar el futuro de las organizaciones públicas y privadas mediante técnicas cuantitativas, cualitativas y mixtas, donde la teoría de juegos pertenece a las técnicas cuantitativas (Iturriaga, 2016). La implementación de la teoría de juegos en empresas permite evaluar decisiones estratégicas, alcanzar el equilibrio de maximizar beneficios y reducir riesgos, mientras que en instituciones elude la creación de monopolios y oligopolios, con el propósito de propiciar libre comercio y competencia (Corchón & Marini, 2018).

Con base en lo anterior, el propósito de esta investigación radicó en evaluar estrategias de formatos comerciales hard discount mediante la técnica teoría de juegos para facilitar la toma de decisiones estratégicas al evaluar las posibles acciones de la competencia. Lo anterior no quiere decir que la teoría de juegos proporcione una receta a los tomadores de decisiones ni tampoco sustituye la experiencia de los mismos, sino que se utiliza como herramienta de apoyo que facilite tomar mejores decisiones en juegos de interdependencia estratégica.

Metodología

La metodología aplicada para desarrollar esta investigación fue de tipo cuantitativa, en cuanto al diseño fue no experimental transeccional descriptiva. No experimental, debido a que no se manipularon las variables de estudio (Leavy, 2017); transeccional porque los datos se recolectaron en un momento determinado y se analizó la relación existente en entre las variables estudiadas (Patten & Newhart, 2018); descriptiva porque los datos se recolectaron de manera autónoma de acuerdo a las variables de estudio (Bordens & Abbott, 2018). La población estuvo conformada por dos formatos comerciales hard discount que operan en la ciudad de Cartagena de indias, las cuales fueron las Tiendas D1 y Tiendas ARA. En esta investigación no fue necesario aplicar técnicas de muestreo, debido a que el tamaño era finito y accesible (Beins y McCarthy, 2012).

Por otro lado, se consultó a un grupo de expertos sobre las reglas que deben cumplir las hard discount Tiendas ARA y Tiendas D1 para evaluar la posibilidad de lanzar por separado un nuevo producto al mercado en la línea de detergentes (en polvo o líquido), las cuales se reflejan en el Cuadro 1, donde las hard discount compiten en el mismo mercado y tienen objetivos similares. Estás tiendas de descuentos duro compiten mediante la aplicación de varias estrategias comerciales para lograr una mayor participación en el mercado, obtener el mayor volumen de ventas posibles o clientes potenciales. Por lo anterior, estas tiendas de descuentos duro evalúan la posibilidad de llevar a cabo acciones que permitan tomar decisiones en situaciones de interdependencia.

N°	Reglas del juego
1	Las hard discount (Tiendas Ara y Tiendas D1) deben considerar la posibilidad de desarrollar por separado un nuevo producto de detergentes en polvo o líquido, donde la ganancia que recibirá cada una, depende de lo que haga la otra.
2	Las hard discount deben evaluar la posibilidad de establecer un precio bajo o alto para el nuevo producto de detergentes.
3	Las hard discount desean conocer cuál sería la estrategia de promoción que deben implementar para satisfacer a sus clientes.

Cuadro 1. Reglas de competición en una situación de interdependencia. Fuente: Elaboración de los autores

Instrumentos de la investigación

Como instrumentos de investigación se aplicaron técnicas de observación directa, encuesta y revisión documental que permitieron identificar las estrategias que aplican los formatos comerciales hard discount en una situación de competencia en el mercado.

Instrumentos de la investigación

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante la técnica Teoría de Juegos implementada en la plataforma web para acompañamiento de estudios prospectivos SoftProsp de la Universidad de Cartagena, donde se recopila, analiza y procesa la información, y permite implementar diversas técnicas de manera individual o simultánea (Villabona, Oyola, & Franco, 2018). El propósito de aplicar la técnica teoría de juegos es facilitar a los participantes la toma de decisiones en juegos de interdependencia estratégica, donde las decisiones o acciones de un participante afectan los resultados de los demás.

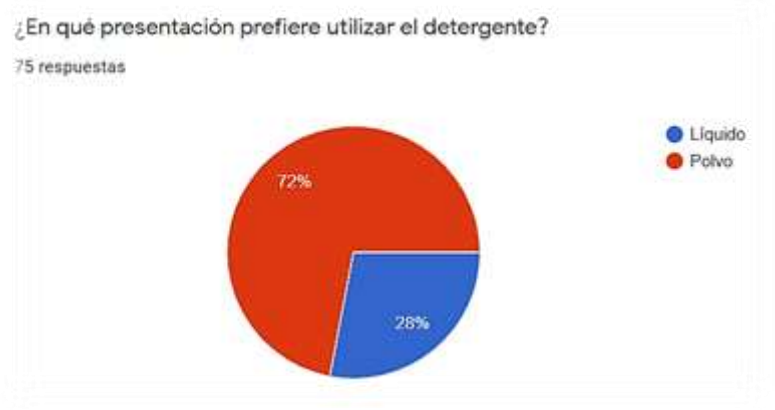
Resultados y discusión

Al aplicar la metodología propuesta para llevar a cabo esta investigación, se obtuvieron los datos que se muestran a continuación mediante la utilización de la plataforma web para el apoyo de estudios prospectivos SoftProsp.

Preferencias de presentación de detergente:

Para determinar cuál sería la presentación del nuevo producto detergente, se realizó una encuesta utilizando Google Forms, en donde participaron 75 sujetos, a los cuales se les preguntó: ¿En qué presentación preferían utilizar el detergente? Los resultados obtenidos muestran que el 72% prefieren que la presentación sea en polvo, mientras que el 28% prefiere que sea líquido (Figura 1).

Figura 1. Resultados de la encuesta de preferencia de presentación de detergente



Fuente: Autores, a través de Google Forms.

Obtenidos los resultados de la preferencia de utilización del consumidor, se procede a evaluar las estrategias a través de la técnica teoría de juegos implementada en la plataforma web SoftProsp de la Universidad de Cartagena, la cual permite realizar estudios prospectivos mediante la aplicación de diversas técnicas.

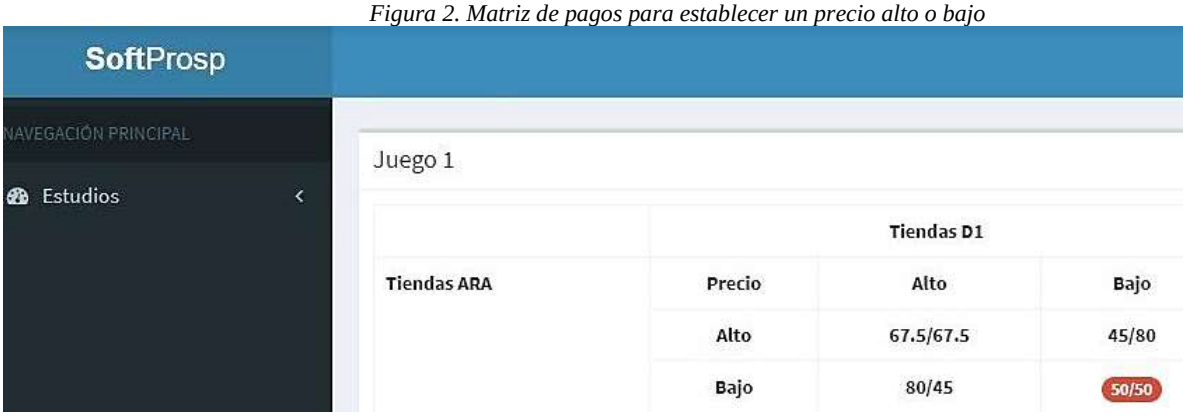
Establecer el precio del detergente:

Debido a que las Hard Discount llevarán a cabo el desarrollo del producto en forma de polvo, desean conocer cuál sería la estrategia de precio que deben aplicar para competir con su adversario, teniendo en cuenta que pueden establecer un precio alto o establecer un precio bajo. Por tanto, el consenso de los expertos permitió determinar que: las tiendas hard discount no se

cooperarían al momento de establecer el precio; el costo promedio de producción del detergente sería de $ 3.000 por unidad, donde las tiendas pueden elegir entre un precio alto de $ 12.000 o un precio bajo de $ 7.000 para comercializar el producto al público; que si ambas tiendas fijan un precio alto, la demanda total en la ciudad es de 15.000 unidades, las cuales se dividen en igual proporción entre las dos tiendas; que si ambas empresas establecen un precio bajo, la demanda es de 25.000 unidades que se reparten equitativamente entre ambas tiendas; y si una tienda establece un precio alto y la otra un precio bajo, la que establece el precio alto vende 5.000 unidades y la que establece precio bajo, vende 20.000 unidades.

Con base en lo anterior, se obtuvo la matriz de pagos que se refleja en la Figura 2., donde los valores están expresados en unidades de millón.

Figura 2. Matriz de pagos para establecer un precio alto o bajo



		Tiendas D1	
Tiendas ARA	Precio	Alto	Bajo
	Alto	67.5/67.5	45/80
	Bajo	80/45	50/50

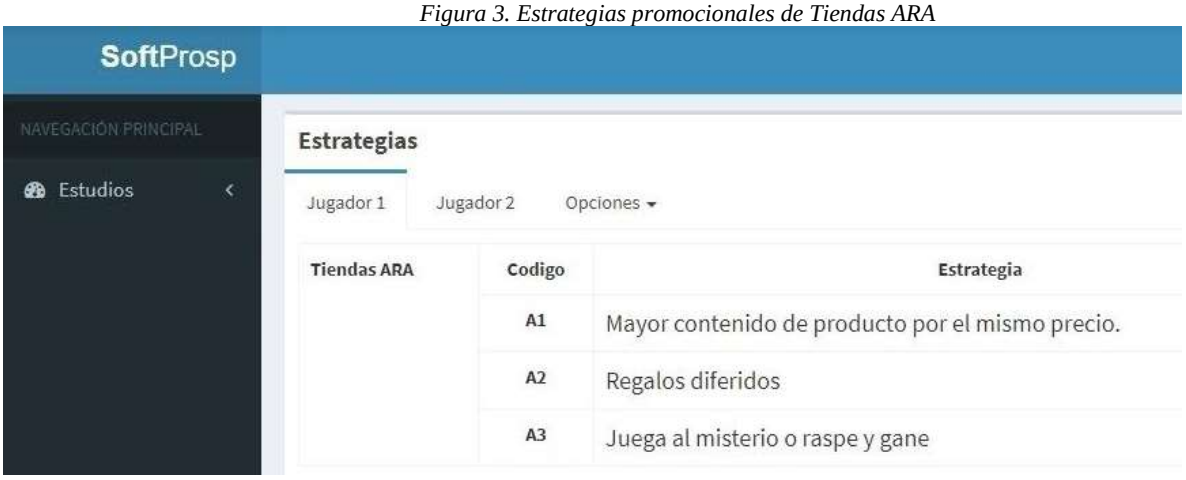
Fuente: Autores, a través de la plataforma web SoftProsp

Con base en la figura anterior, se puede observar que cada jugador tiene una estrategia dominante, la cual es Precio bajo, donde el equilibrio corresponde a (Precio bajo, Precio bajo) con pagos o recompensas de {50 | 50}. Además, se puede evidenciar que el juego anterior representa un ejemplo del dilema del prisionero, debido a que posee las dos características cruciales del mismo, las cuales corresponden a que cada jugador tiene una estrategia dominante, Precio bajo. No obstante, cuando ambos jugadores aplican su estrategia dominada, es decir, Precio alto, el resultado {67.5 | 67.5} se convierte en una mejora de Pareto en el resultado donde ambas tiendas juegan sus estrategias dominantes {50 | 50}. Del mismo modo, se puede observar que el resultado de equilibrio es el que proporciona la rentabilidad conjunta más baja.

Realización de promociones:

Después de la definición del precio del detergente, los expertos evaluaron las estrategias promocionales que cada jugador estableció para rivalizar con su adversario. A continuación, la Figura 3 y 4, muestran las estrategias promocionales de las Tiendas ARA y Tiendas D1, respectivamente.

Figura 3. Estrategias promocionales de Tiendas ARA



Fuente: Autores, a través de la plataforma web SoftProsp.

Figura 4. Estrategias promocionales de Tiendas D1

Fuente: Autores, a través de la plataforma web SoftProsp.

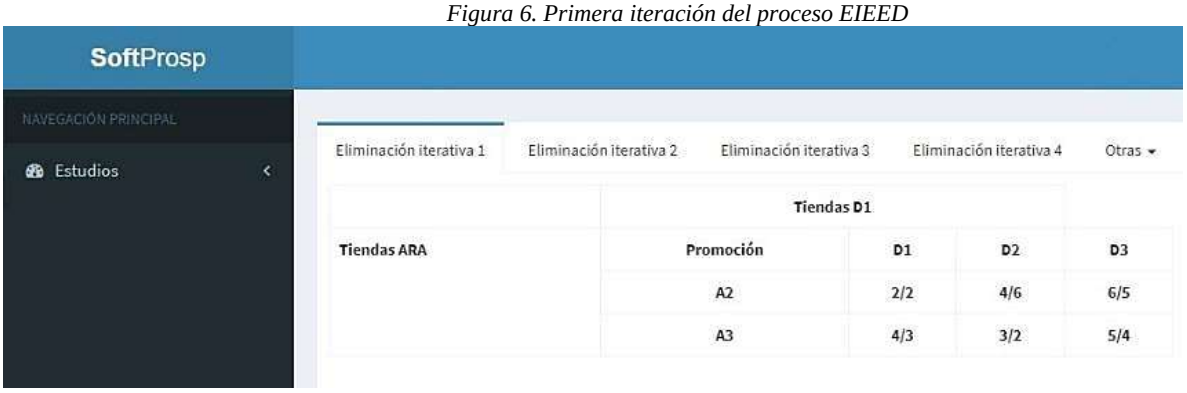
Los expertos evaluaron las estrategias promocionales de las tiendas hard discount que pretenden utilizar para competir con su adversario, por lo cual se obtuvo la matriz de pago que se muestra en la Figura 5.

Figura 5. Matriz de pago de estrategias promocionales

Fuente: Autores, a través de la plataforma web SoftProsp.

Para solucionar el juego anterior, se aplicar el proceso de eliminación iterativa de estrategias estrictamente dominadas (EIEED), se observa que las Tiendas D1 no tiene estrategias estrictamente dominadas. No obstante, las Tiendas ARA tiene la estrategia A1 dominada por la estrategia A3. Por tanto, la matriz original se reduce, así como se muestra en la Figura 6.

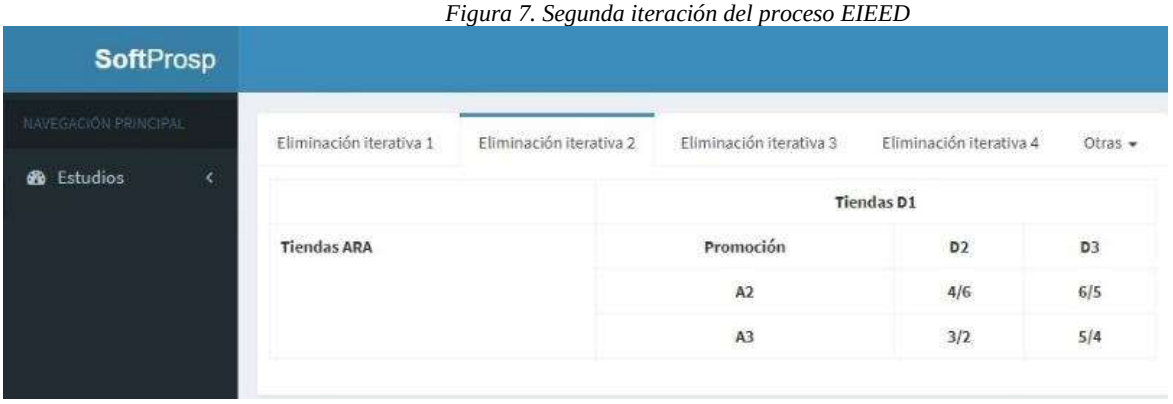
Figura 6. Primera iteración del proceso EIEED



Fuente: Autores, a través de la plataforma web SoftProsp.

Después de la primera iteración del proceso EIEED, se observa que las tiendas ARA no tiene estrategias estrictamente dominadas. No obstante, las Tiendas D1 tiene la estrategia D1 dominada por la estrategia D3, lo cual reduce la matriz de pago como se evidencia en la Figura 7.

Figura 7. Segunda iteración del proceso EIEED



Fuente: Autores, a través de la plataforma web SoftProsp.

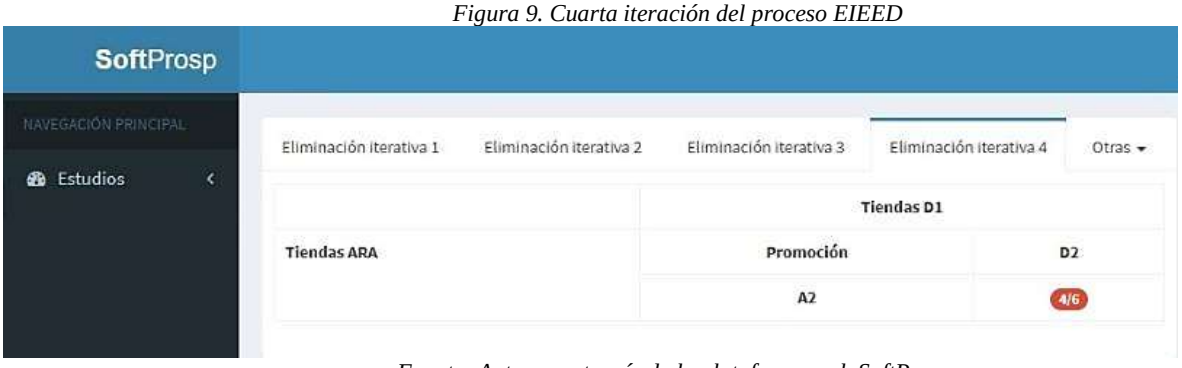
Después de la segunda iteración del proceso EIEED, se observa que las Tiendas D1 no tiene estrategias estrictamente dominadas, pero las Tiendas ARA tiene la estrategia A3 dominada por la estrategia A2. Esto lleva a que la matriz continúe la reducción, como se refleja en la Figura 8.

Figura 8. Tercera iteración del proceso EIEED

Fuente: Autores, a través de la plataforma web SoftProsp.

Al finalizar la tercera iteración del proceso EIEED, se observa que las Tiendas ARA ha quedado solo con la estrategia A2, y las Tiendas D1 ha quedado con las estrategias D2 y D3, donde la estrategia D3 es dominada por D2. De esta manera, se tiene que el equilibrio del juego se presenta cuando las Tiendas Ara juega la estrategia A2 y las Tiendas D1 juega la estrategia D2, como se expresa en la Figura 9.

Figura 9. Cuarta iteración del proceso EIEED



Fuente: Autores, a través de la plataforma web SoftProsp.

Al aplicar el proceso de EIEED, se obtiene que el equilibrio del juego es la combinación de estrategias (A2, D2). De esta manera, queda demostrado que el jugador A debe aplicar la estrategia de regalos diferidos, y el jugador B debe aplicar la estrategia de cupones de descuentos. El jugador A podría lograr efectos de fidelización en sus clientes, debido a que estos pueden relacionarse con la marca durante un cierto tiempo. El jugador B podría lograr mayor visibilidad de su marca y mayores visitas, debido a que los clientes podrían sentir la sensación de ahorro en otros productos cuando adquiere el detergente.

Conclusiones

Con base en los resultados de la investigación, se puede concluir que: el beneficio más esencial que ofrece la aplicación de la técnica teoría de juegos implementada en SoftProsp, es que permite la evaluación de estrategias que tienen dos o más jugadores en una situación de interdependencia estratégica, donde no saben cuál es la estrategia que jugará el oponente; permite que los jugadores analicen las estrategias de sus oponentes, no obstante, no pueden conocer con exactitud la jugada que estos realizarán. La evaluación de estrategias promocionales de las hard discount a través de la teoría de juegos, permitió establecer que el equilibrio del juego se presenta cuando las Tiendas ARA aplican la estrategia de regalos diferidos y las Tiendas D1 aplican la estrategia de cupones de descuentos, debido a que el cruce de estrategias {A2,D2} es óptima para cada jugador, es decir, ninguno de los jugadores tendrá una mejor ganancia si cambia su estrategia bajo la conjetura de que los demás jugadores no modifiquen la suya. Este equilibrio no siempre indica la mejor ganancia para los participantes, debido a que cada jugador actúa de manera óptima frente a las estrategias de sus oponentes. No obstante, a los jugadores les gustaría obtener un equilibrio con ganancias más altas, pero pueden caer en la situación de ser traicionado.

Referencias bibliográficas

Arenal, C. (2019). Operaciones auxiliares en el punto de venta. *MFI327*. Logroño, España: Editorial Tutor Formación.

Bastista, A., & Guacari, W., (2019). Effects of entry in the ARA store market in the small merchants of the city of Cartagena. *Revista INNOVA ITFIP*, 5(1), 40 - 49.

Beins, B. C., & McCarthy, M. A. (2017). *Research methods and statistics*. Cambridge University Press.

Corchón, L., & Marini, N. (2018). *Handbook of Game Theory and Industrial Organization*, Volume II. Cheltenham, England: Edward Elgar Publishing Limited.

Bordens, K. S., & Abbott, B. B. (2018). *Research Design and Methods: A Process Approach*. New York: McGraw-Hill Education.

Borja, J. A., Monsalve, É., & Bermúdez-Hernández, J. (2019). Percepción de la calidad del servicio prestado por los supermercados tipo hard discount (D1 y Justo & Bueno) en la ciudad de Medellín a partir del modelo Servqual. *Revista CIES Escolme*, 10(2), 165-184.

Cancino, Y., Cristancho, G., Palacios, J., Carrillo, J., De Castro, M., & Páez, J. (2020). Comparación del comportamiento del consumidor en tiendas de descuento duro y grandes superficies. *Revista Espacios*, 41(07).

Cleeren, K., Verboven, F., Dekimpe, M. G., & Gielens, K. (2010). Intra-and interformat competition among discounters and supermarkets. *Marketing science*, 29(3), 456-473.

Leavy, P. (2017). *Research Design: Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, and Community-Based Participatory Research Approaches*. Nueva York: The Guildford Press.

Gándara, G., & Osorio, F. (2014). *Métodos prospectivos: Manual para el estudio y la construcción del futuro*. México: Ediciones Culturales Paidós.

Martín, V. (2001). Los establecimientos de descuento en el entorno distributivo actual. *Revista científica Esic Market*, 169 - 182.

Ospitia, V., & Cardona, C. (2014). Investigación de mercados para conocer la efectividad de las estrategias utilizadas por los supermercados de la ciudad de Tuluá ante la entrada de nuevos competidores (caso: Tiendas Ara, Tiendas D1). *Universidad Libre*, Pereira, 1151 - 1163.

Iturriaga, J. (2016). *La prospectiva empresarial en Argentina, Chile, Brasil y Uruguay: aplicaciones y experiencias exitosas (Tesis de pregrado)*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

Patten, M., & Newhart, M. (2018). *Understanding research methods: An Overview of the Essentials*, Tenth Edition. New York: Taylor & Francis.

Sohrabi, M. K., & Azgomi, H. (2020). A Survey on the Combined Use of Optimization Methods and Game Theory. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 27(1), 59–80.

Villabona, N., Oyola, P., & Franco, D. (2018). Aplicación de la técnica Mactor para la selección del caballo ganador en una competencia de paso. *Aglala*, 9(1), 309 - 318.

Zagare, F. (2019). Game Theory, Diplomatic History and Security Studies. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.

Tsay, R., & Chen, R. (2019). Nonlinear Time Series Analysis. New Jersey, United States: John Wiley & Sons.

Grønbæk, L., Lindroos, M., Munro, G., & Pintassilgo, P. (2020). Basic Concepts in Game Theory. In *Game Theory and Fisheries Management*, 19 -30. Springer, Cham.

Singer, M. (2014). *Una práctica teoría de juegos: Estrategias para cooperar y competir*. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Mouatassim, S., Sabry, A. H., Ahlaqqach, M., & Benhra, J. (2020). A new framework using biform game for cost optimization of distribution networks. *International Journal of Information and Decision Sciences*, 12(2), 115 - 135.